

# 驱动地球剧烈变化的“神秘力量”是什么？

□ 石玉若

看过《哪吒之魔童闹海》的不少观众想必对海底龙宫坍塌、无数海妖从岩浆中涌出、大体量岩浆交互的镜头印象深刻。事实上，从科学的角度来看，海底岩浆的形成与地幔柱这一神奇的地质现象息息相关。

## 地球深处的炽热塑性流

地幔柱，听起来就像是从小行星深处升起的神秘力量。事实上它正是如此。地幔柱是地球地幔中上升的炽热塑性流，这些热塑性流由于温度较高、密度较低，会向地表上升，形成一根根从地球深部地幔延伸至地壳的“热柱子”。想象一下，地球就像是一个巨大的烤炉，地幔柱就是那不断翻滚上升的热浪。由于地幔柱的温度较高、密度较低，它以强大的力量推动着周围的物质向地表上升，直至形成火山。

在科学界，地幔柱是如何形成的，一直是个复杂且尚未完全解决的谜题。对此，科学家提出了多种假设，试图揭开地幔柱启动的神秘面纱。其中，一种较为广泛接受的观点是，地球的外核与地幔之间的边界可能存在热异常区域。这些区域的温度异常高，足以让地幔物质部分熔融，从而形成地幔柱。

地幔柱的形成与地球内部的物质循环和热量传递密不可分。它就像是



电影《哪吒之魔童闹海》预告片截图

一台巨大的地球内部发动机，驱动着地幔对流、地壳运动等地球内部动力学过程。同时，地幔柱的启动还与地球历史上的重大地质事件紧密相连，比如大陆裂解、火山喷发、生物灭绝等。

## 地球的“活化石”

地幔柱是如何影响地球的呢？

首先，地幔柱的形成往往伴随着剧烈的火山活动。这些火山喷发时会释放出大量的二氧化硫和二氧化碳气体。二氧化硫虽然只会在大气中短暂停留数天或数周，但它会带来短期的温室效应，影响全球气候。而二氧化

碳则更加持久，可以在大气层中残留数千年，对全球气候产生长期影响。更重要的是，二氧化硫还能显著延长硫酸盐气溶胶的停留时间，从而延长其所带来的降温影响。

除了对气候的影响外，地幔柱还通过引发大陆裂解、驱动板块运动等方式，对地球的地质环境和构造演化产生深远的影响。

凯尔盖朗地幔柱是地球上最显著的、仍然在活动的地幔柱之一。它与大火成岩省的形成密切相关，对理解地球的地质历史和内部过程具有重要意义。

大火成岩省，这个听起来有些陌

生的名词，其实是地幔柱活动的重要产物。它们通常伴随着大量的岩浆喷发，形成广袤的火山岩区域。这些大火成岩省往往蕴藏着丰富的矿产资源，如铜、铁、金等。这些矿产资源的开发对人类社会的发展至关重要。因此，研究凯尔盖朗地幔柱及其相关的大火成岩省，不仅有助于我们更好地理解地球的地质历史和内部过程，还能为资源开发提供重要依据。

此外，凯尔盖朗地幔柱的研究还与人类的生活密切相关。东冈瓦纳大陆的裂解和漂移就是地幔柱活动的重要结果之一。这一过程导致了全球海陆格局和地貌格局的重大变化，进而引发了洋流和大气环流的重新改组。这些变化对全球气候产生了深远影响，也直接影响了人类的生活环境和自然资源分布。

总之，地幔柱这一神奇的地质现象不仅揭示了地球内部的奥秘，还对人类的生活和未来发展产生了重要影响。通过研究地幔柱的启动机制、活动规律以及其对地球环境和资源的影响，可以更好地理解地球的历史和未来发展。同时，这些研究成果也将为人类社会的可持续发展提供重要支撑和保障。

（作者系中国地质科学院地质研究所研究员）

## 除了内镜，肠病诊断有了新方法

□ 段跃初

节后，肚子疼、拉肚子等肠胃不适症状纷纷找上门来。这些症状有可能只是肠胃功能暂时紊乱，但也可能是某些严重肠道疾病的信号，比如炎症性肠病。

### 有望实现非侵入式准确检测

炎症性肠病主要包括溃疡性结肠炎和克罗恩病。这种病相当棘手，很难完全治好，一旦患病便会伴随人的一生，还动不动就复发，严重时甚至可能导致残疾。疾病初期症状和普通肠道疾病十分相似，如持续腹泻、腹痛、发热、便血等，很容易被忽视。

以往，慢性肠道疾病的诊断方法主要是内镜检查和影像学检查。内镜检查虽然诊断准确性较高，但它属于侵入性检查，检查前患者要做繁琐的肠道准备，过程中还可能出现并发症，很多人对此望而却步。影像学检查，像CT、磁共振成像和超声等，在检测早期肠黏膜病变时效果欠佳，容易漏诊，一般仅作为辅助诊断手段。

不过，令人欣喜的是，近期，香港中文大学科研团队经过4年努力，给我们带来了新希望。他们发明的全球首套非侵入性炎症性肠病诊断工具能准确区分肠易激综合征和炎症性肠

病。该研究成果发表在国际医学期刊《自然-医学》上。

### 确定两组菌种作为诊断标志物

为了找到可靠的诊断方法，科研团队费了不少心血。他们从11个国家和地区收集了5979个来自不同种族人群的粪便样本。为啥要这么做呢？因为不同种族、地域的人，肠道菌群差异很大。要是只研究少数特定人群，结果可能不具有广泛适用性。

科研人员对这些样本中的肠道微生物群进行深入研究，经过无数次观察和分析，终于识别出与炎症性肠病相关的肠道微生物及其变化情况，确定了10种与溃疡性结肠炎相关、9种与克罗恩病相关的菌种，将它们作为诊断肠道炎症的标志物。

他们发现，炎症性肠病患者肠道里会产生毒素的细菌，如黏附侵袭性大肠杆菌及奇异变形杆菌数量较多，同时具有抗炎功能的菌种却很少。

针对这些发现，科研团队以两组微生物标志物为基础，运用类似机器学习的方法开发出炎症性肠病检测模型。随后，又将一种能检测粪便细菌的技术与检测模型相结合，成功开发出非侵入性诊断工具。经测试，该工

具整体灵敏度及特异度分别达到88%和89%。

以往检查炎症性肠病，要么麻烦，要么不准确。现在只需采集粪便样本，就能快速初步诊断，大大减轻了患者身心负担和经济压力。尤其在疾病早期筛查方面优势显著，有助于患者及时得到干预，改善预后。

### 更多患者将受益

目前，该诊断方法计划于2027年在香港投入临床应用。科研团队还牵头开展全球大规模多中心跨人群研究，已有超15个国家和地区的临床及研究机构参与，旨在进一步验证其准确性、稳定性和全球适用性。

在肠道疾病诊断领域，一直以来都面临着准确性和无创性难以兼顾的难题。而香港中文大学科研团队的成果，为解决这一难题提供了全新的思路和方法。

相信在未来，随着相关研究的不断深入和技术的进一步完善，会有更多高效、无创的诊断工具和治疗方法问世，快速、准确地查明病因，制定出最佳的治疗方案。

（作者系中国未来研究会会员、中国科普作家协会会员）

## 先睹为快



## 更多科学真相在这里

一年竟有13个月？一分钟真能长达61秒？双胞胎中兄弟俩的生日竟然间隔了一天……《发明与创新》将带领读者一起破解关于时间的奇妙传言，揭开其背后的科学真相。

此外，本期还将带您开启一场充满趣味的“识桑之旅”，探索桑叶的奇妙世界；解读蕴含数学智慧的叶序，发现植物生长中的数学规律；还有机器人“建筑师”的精彩故事，展现人工智能与建筑设计的创新融合。更多精彩，等你发现。